

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2002年2月28日(28.02.02)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 02/17531 A1

- (51) 国际分类号: H04J 13/00
- (21) 国际申请号: PCT/CN01/00807
- (22) 国际申请日: 2001年5月18日(18.05.01)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
00123831.0 2000年8月21日(21.08.00) CN
- (71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 华为技术有限公司(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园科发路华为用服中心大厦, Guangdong 518057 (CN).
- (72) 发明人;及
- (75) 发明人/申请人(仅对美国): 任峰(REN, Feng) [CN/CN]; 郑志彬(ZHENG, Zhibin) [CN/CN]; 陈月华(CHEN, Yuehua) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园科发路华为用服中心大厦, Guangdong 518057 (CN).
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司(CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT

LTD); 中国北京市海淀区海淀路80号中科大厦16层, Beijing 100080 (CN).

- (81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

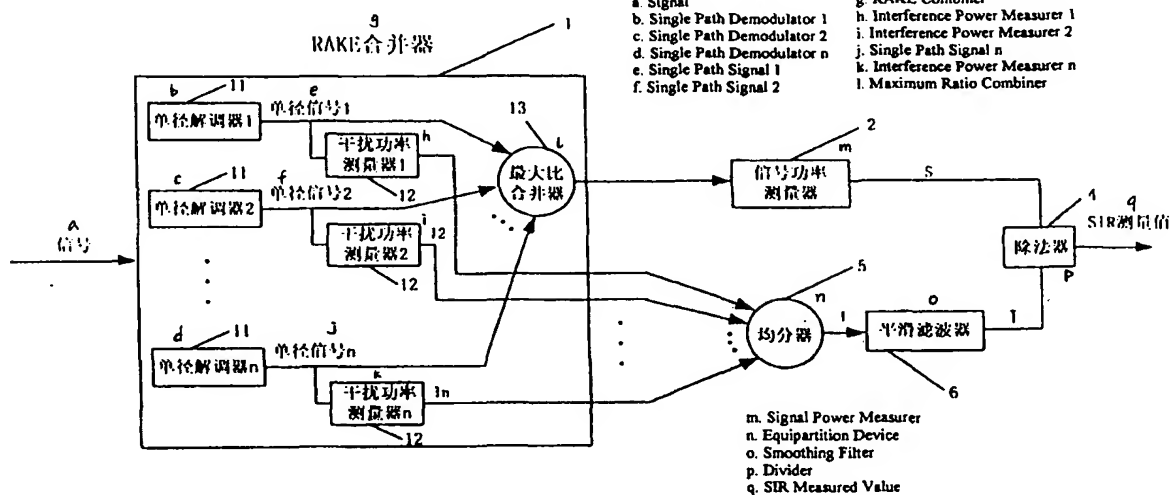
- (84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: SIR MEASURE METHOD AND APPARATUS FOR THE SAME

(54) 发明名称: 信号干扰比的测量方法及装置



(57) Abstract: Present invention discloses a SIR measure method for CDMA mobile communication system. This method comprise of: to measure interference power (I) of single path signals after demodulating in single path in multipath receiving means of receiving terminal, making equipartition and combine for the measured result of interference power to obtain total interference power value; measuring signal power(S) after maximum ratio combine for each single path signal, and obtaining its SIR by division operation. Apparatus carried out above mentioned method is to place measure means of interference power into the RAKE combiner, and place measure means of signal power behind the RAKE combiner, thereby can provide effective information for more interference measure amount, and more really reflect channel's change.

[见续页]



(57) 摘要

本发明公开了一种应用于码分多址移动通信系统的信号干扰比测量方法，为在接收端多径接收装置的单径解调后测量该单径信号的干扰功率（I），将各单径信号的干扰功率测量结果经均分合并得到总干扰功率值；在各个单径信号经最大比合并后测量其信号功率（S），经除法运算得到该信号干扰比。本发明实现上述方法的装置是将干扰功率的测量装置放到RAKE合并器中，而信号功率的测量装置放到RAKE合并器后，可以提供干扰测量更多的有效信息，更加真实地反映信道的变化。

信号干扰比的测量方法及装置

技术领域

本发明涉及码分多址移动通信技术领域，特别涉及在接收端进行的一种信号干扰比（SIR）的测量方法及装置。

5 发明背景

SIR 测量技术是码分多址移动通信系统中的关键技术，主要应用于功率控制、软切换和小区搜索等方面，为系统正常运行提供适时有有效的信干比信息。SIR 测量的准确与否将直接影响移动通信系统的性能。传统的 SIR 测量过程可参考“SIR_Based Transmit Power Control of Reverse Link for Coherent DS-CDMA Mobile Radio”（IEICE TRANS. COMMUN. VOL.E81-B, NO.7 JULY 1998），并对照图 1 所示，其 SIR 的测量过程可简略归纳如下：

1) 传输的多径信号经过 RAKE 接收机中的 RAKE 合并器 1 后，形成单路信号。

15 2) RAKE 合并后的信号一路经过信号功率测量器 2 用于信号功率的估测，另一路经过干扰功率测量器 3 用于干扰功率的估测。具体的估测公式亦可参照上述参考文献。

3) 将信号功率测量器 2 和干扰功率测量器 3 的输出值通过除法器 4 做除法运算，即可得到 SIR 的测量值。

20 由于信号的传输为多径传输，并在接收端采用多径接收技术，而传统的 SIR 测量方法是对接收端 RAKE 合并之后的单路信号进行 SIR 的测量，会产生干扰测量结果的不真实、部分干扰结果损失掉等情形。再者，由于在移动通信系统中信道为瑞利衰落信道，当信道处于深衰落时这种

SIR 的测量方法就不能真实地反映信道的变化，从而不能向系统提供准确、有效的信息。

发明内容

本发明提供一种信号干扰比 (SIR) 的测量方法及其实现该方法的一种 SIR 测量装置，其可提供干扰测量更多的有效信息，使 SIR 的测量更为精确，为系统的正常运行提供更为准确、有效的信息。

本发明一种应用于码分多址移动通信系统的信号干扰比测量方法，为在接收端 RAKE 合并器的单径解调后测量该单径信号的干扰功率 (I)，将各个单径信号的干扰功率测量结果经均分合并得到总的干扰功率值；
10 在各个单径信号经分集合并后测量其信号功率 (S)；以测得的信号功率值除以所述总干扰功率值，得到该信号干扰比。

根据上述技术方案，进一步的，可对所述的均分合并所得的总干扰功率值作平滑处理以精确该干扰功率值及信号干扰比。

上述的在接收端单径解调后测量该单径信号的干扰功率为在每一径
15 中分别进行。上述的分集合并可为最大比值合并或等增益合并。

本发明提供实现上述方法的一种信号干扰比测量装置，至少包括 RAKE 合并器、信号功率测量器、干扰功率测量器及除法器，其中所述的 RAKE 合并器包括复数的单径解调器和一分集合并器，该等单径解调器输出的单径信号均送入分集合并器作多径信号分集合并，合并后的单
20 路信号送入信号功率测量器作信号功率测量；所述的干扰功率测量器为复数个且置于 RAKE 合并器中，每一干扰功率测量器的输入连接于一单径解调器的输出，各干扰功率测量器测得的干扰功率输出均送入一均分器作均分合并，将合并后的输出与信号功率测量器的输出送入所述的除法器作除法运算得到信号干扰比值。

根据上述技术方案, 进一步在所述的均分器的输出连接一平滑滤波器, 均分器均分合并后的输出送入该平滑滤波器作平滑处理后再送入除法器与所述信号功率器的输出作除法运算得到信号干扰比值。

所述的复数个干扰功率测量器与复数个单径解调器为一一对应设置, 即一单径解调器的输出端均连接有一干扰功率测量器。

所述的分集合并器可以是最大比合并器或等增益合并器。

本发明是将信号功率 (S) 和干扰功率 (I) 的测量位置分开, 即在接收端的 RAKE 合并之后测量 S, 在 RAKE 合并之前测量每一径的 I, 然后再均分合并成总的 I, 以得到 SIR 的测量。

10 由于本发明是将干扰功率 I 的测量放到 RAKE 合并中的每一径中分别进行, 因而可以提供干扰测量更多的有效信息, 使测量所得的 SIR 值比传统 SIR 测量方法的结果更加准确, 也更加真实地反映信道的变化, 为系统提供更加准确、有效的信息。

另外, 将本发明应用到功率控制系统中, 不需要修改现有功率控制的实现模块, 保留了现有功率控制技术的所有优点。

附图简要说明

图 1 为现有技术 SIR 测量示意框图。

图 2 为本发明较佳实施例示意框图。

图 3 为基站发射功率概率密度图。

20 图 4 为基站发射功率概率分布。

实施本发明的方式

下面结合附图对本发明进行详细描述。

首先, 请参见图 2 所示, 发明一较佳实施例示意框图, 具体的执行

过程说明如下:

1) 接收端多径接收装置接收的传输信号经 RAKE 合并器 1 内的单径解调器 11 后形成各径的解调单径信号。

2) 各径的解调单径信号一路通过最大比合并器 13 合成最终的信号;
5 另一路通过干扰功率测量器 12 进行干扰功率估测, 干扰功率测量公式为:

$$I_i(K) = \frac{1}{N_{pilot}} \sum_{m=0}^{N_{pilot}-1} |r_i(m, k)|^2 - \left[\frac{1}{N_{pilot}} \sum_{m=0}^{N_{pilot}-1} r_i(m, k) \right]^2 \quad (1)$$

其中, $I_i(k)$ 为第 i 个径的噪声干扰功率, $i = 1 \dots n$; n 为多径个数;
10 N_{pilot} 为一帧数据中的导频符号的个数; $r_i(m, k)$ 为在第 i 个径上, 第 k 个时隙中, 第 m 个符号的幅度值。

3) 将测得的每一径的干扰功率通过均分器 5 取平均, 从而得到总的干扰功率值 \bar{I} , 即:

$$\bar{I}(k) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i(k) \quad (2)$$

4) 将均分器 5 的输出值通过一个平滑滤波器 6, 以平滑干扰功率值,
15 平滑滤波器的功能函数为:

$$\bar{I}(k) = \alpha \bar{I}(k-1) + (1-\alpha) \bar{I}(k) \quad (3)$$

其中, $\bar{I}(k)$ 为经过 α 滤波器处理的第 k 个时隙干扰功率值, $\bar{I}(k)$ 为第 k 个时隙测量的干扰功率值, α 为 α 滤波器的回归因子。在瑞利信道环境中, 由于多径干扰和多用户干扰的影响, 回归因子的取值不应太大。

20 5) 对信号功率的测量仍采用常规的方法, 即在 RAKE 合并之后进行测量, 测量公式为:

$$S(k) = \left[\frac{1}{N_{pilot}} \sum_{m=0}^{N_{pilot}-1} |r(m, k)| \right]^2 \quad (4)$$

6) 将信号功率测量器 2 和平滑滤波器 6 的输出值通过除法器 4, 即可得到第 k 个时隙的 SIR 值, 即:

$$SIR(k) = \frac{S(k)}{\bar{I}(k)} \quad (5)$$

以除法器 4 的输出值作为实际的 SIR 测量值。另, 如对测量结果的准确性降低要求, 干扰功率测量的平滑处理可以省略。

将上述本发明技术方案应用于 WCDMA 系统中, 作为内环功率控制 SIR 的测量值: 在下行链路, 设定导频符号数 N_{pilot} 为 4, 多径数 n 为 2, 接收信号的误块率 (BLER) 保持在 0.01。在 RAKE 合并模块中, 利用公式 (1) 对两径中每一径的干扰功率进行测量, 测量结果再利用公式 (2) 取平均值得到总的干扰功率值 I 。信号功率 S 是通过对 RAKE 合并后的数据信号进行测量得到的。信号功率值与干扰功率值之比作为内环功率所需的 SIR 的测量值。将 SIR 测量值与外环功率控制所得到的 SIR 门限值相比较, 根据比较结果得到功率控制命令, 从而完成下行链路的功率控制过程。

在相同的条件下, 分别采用本发明所提到的 SIR 测量方法和传统的 SIR 测量方法进行下行链路的功率控制仿真, 得到如下表 1 所示的功率控制性能结果:

表 1

| SIR 测量方法 | 单位 | 平均功率 | 一致性功率 | | |
|--------------|----|--------|-------|-------|-------|
| | | | 50% | 90% | 95% |
| 本发明所用到的方法 | dB | -20.55 | -22.2 | -19.1 | -18.1 |
| 传统的 SIR 测量方法 | dB | -20.16 | -22.0 | -18.3 | -17.2 |

从表中可以看出采用本发明所用的 SIR 测量方法进行功率控制所得到的平均功率和一致性功率值均低于传统的 SIR 测量方法进行功率控制

所得到的值。

附图 3 和附图 4 分别为采用本发明进行功率控制时基站发射功率的概率密度和概率分布函数图。

比较本发明与现有技术的 SIR 测量算法可以看出，在保证相同业务
5 质量的情况下，采用本发明进行的功率控制仿真性能要优于现有技术算法的仿真性能，达到了本发明的目的。

以上所述仅为本发明的最佳实施方式，并不用以限制本发明，任何对本发明技术方案所作的等效变化、替换及改进，皆应视为包含在本发明的权利要求范围之内。

权利要求书

1、 一种应用于码分多址移动通信系统的信号干扰比测量方法，其特征于该方法至少包括：

在接收端多径接收装置的单径解调后测量该单径信号的干扰功率；

5 将各路单径信号的干扰功率测量结果经均分合并得到总的干扰功率值；

在各路单径信号经分集合并后测量其信号功率；

以测得的信号功率值除以所述总干扰功率值，得到该信号干扰比。

2、 根据权利要求 1 所述的方法，其特征于进一步包括：将所述
10 的经均分合并所得的总干扰功率值进一步进行平滑处理。

3、 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征于：所述的在接收端单径解调后测量该单径信号的干扰功率为在每一径中分别进行。

4、 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征于：所述的分集合并为最大比值合并或等增益合并。

15 5、 一种实现权利要求 1 所述方法的信号干扰比测量装置，该装置至少包括 RAKE 合并器、信号功率测量器、干扰功率测量器及除法器，其中所述的 RAKE 合并器包括复数的单径解调器和一分集合并器，其特征在于：所述的复数的单径解调器输出的单径信号均送入分集合并器作多径信号分集合并，合并后的单路信号送入信号功率测量器作信号功率
20 测量；所述的干扰功率测量器为复数个且置于 RAKE 合并器中，每一干扰功率测量器的输入连接于一单径解调器的输出，各干扰功率测量器测得的干扰功率输出均送入一均分器作均分合并，将合并后的输出与信号功率测量器的输出送入所述的除法器作除法运算得到信号干扰比值。

6、 根据权利要求 5 所述的信号干扰比测量装置，其特征在于：

所述的均分器的输出连接有一平滑滤波器，均分器均分合并后的输出送入该平滑滤波器作平滑处理后再送入除法器与所述信号功率器的输出作除法运算得到信号干扰比值。

7、 根据权利要求 5 或 6 所述的信号干扰比测量装置，其特征在于：
5 于：所述的复数个干扰功率测量器与复数个单径解调器为一一对应设置，即一单径解调器的输出端均连接有一干扰功率测量器。

8、 根据权利要求 5 所述的信号干扰比测量装置，其特征在于：
所述的分集合并器为最大比合并器或等增益合并器。

1/3

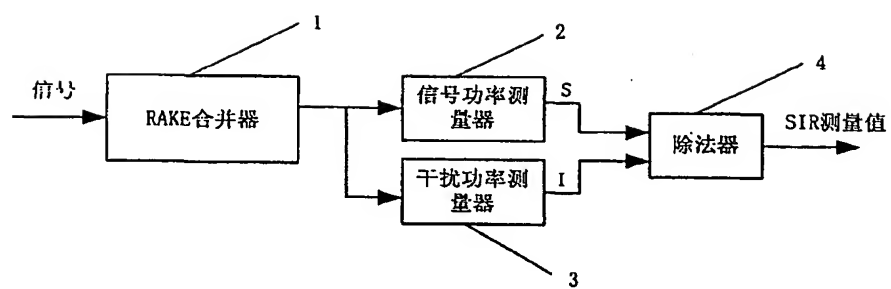
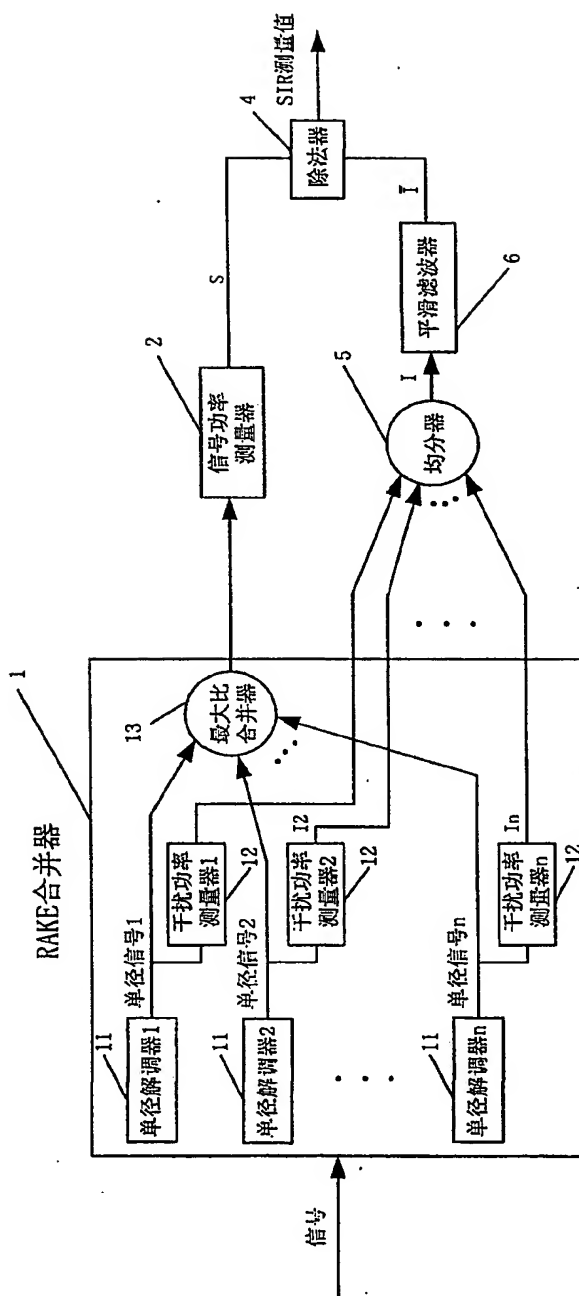


图 1



2
图

3/3

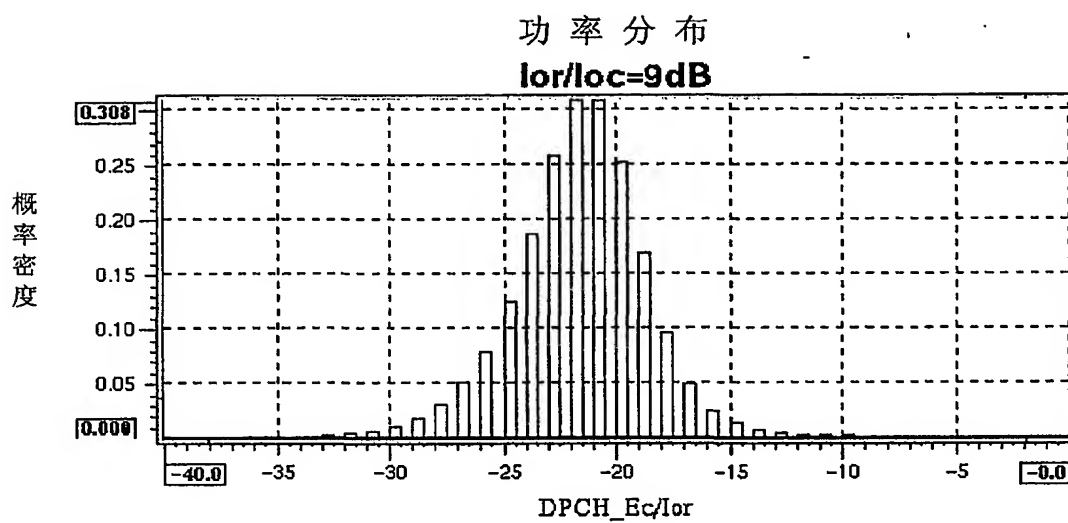


图 3

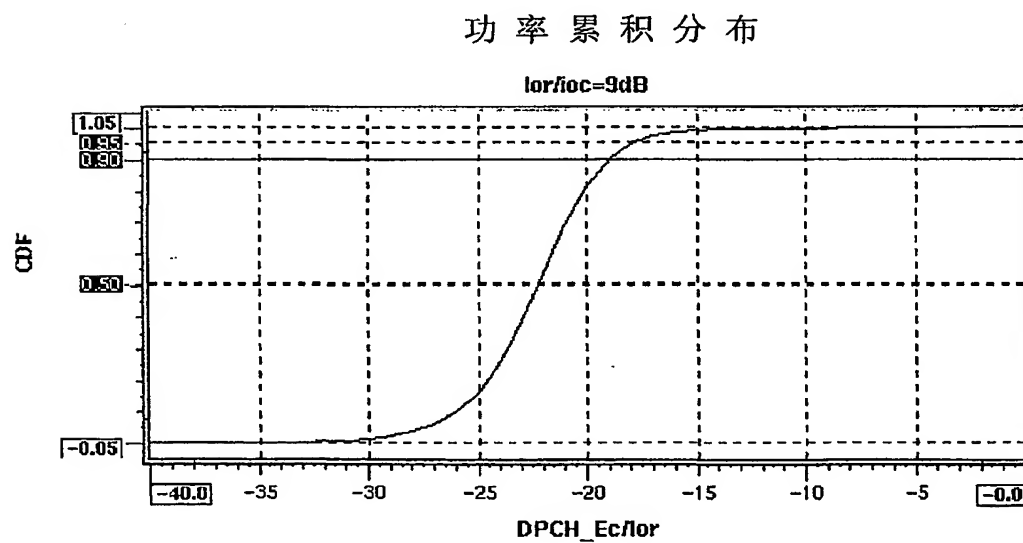


图 4

替换页(细则第26条)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN01/00807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷: H04J13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷: H04J13/00, H04B7/005, H04L1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

SIR, measure, path, CDMA, signal, interference, ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | US6034952A(NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC) 07.Mar 2000 (07.03.00) See column3-10. abstract | 1-8 |
| A | EP0863618A2(FUJITSU LTD) 09 Sep1998(09.09.98) See page4-5,abstract | 1-8 |
| A | EP0944201A2(LUCENT TECHNOLOGIES INC)22. Sep 1998(22.09..99) See page3-4, abstract | 1-8 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

| | |
|--|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
11 Sep 2001(11.09.01)

Date of mailing of the international search report
25 OCT 2001 12 5. 10.0 10

Name and mailing address of the ISA/CN
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,
100088 Beijing, China
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Telephone No. 86-10-62093810



INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN01/00807

| Patent document Cited in search report | Publication Date | Patent family member(s) | Publication Date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US6034952A | 07.03.00 | CN1193430A | 16.09. 98 |
| | | EP0833472A1 | 01.04. 98 |
| EP0863618A2 | 09.09.98 | CN1194518A | 30.09. 98 |
| | | US6032026A | 29.02. 00 |
| EP0944201A2 | 22.09.99 | CN1237074A | 01.12. 99 |
| | | JP11313040A | 09.11.99 |

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN01/00807

A. 主题的分类

IPC⁷: H04J13/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC⁷: H04J13/00, H04B7/005, H04L1/20

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

SIR, measure, path, CDMA, signal, interference, ratio

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求编号 |
|------|--|-----------|
| A | US6034952A (TNN 移动通信株式会社) 07.3 月 2000 (07.03.00) 说明书第 3 栏至 9 栏, 文摘 | 1-8 |
| A | EP0863618A2 (富士通株式会社) 09.9 月 1998 年 (09.09.98) 说明书第 4 至 5 页, 文摘 | 1-8 |
| A | EP0944201A2 (朗讯科技公司) 22.9 月 1999 年 (22.09.99) 说明书第 3 至 4 页, 文摘 | 1-8 |

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

2001 年 9 月 11 日

国际检索报告邮寄日期

25.10月 2001 (25.10.01)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员



电话号码: 86-10-62093810

国际检索报告
关于同族专利成员的情报

国际申请号
PCT/CN01/00807

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利成员 | 公布日期 |
|------------------|-------------|-------------|----------|
| US6034952A | 07.3 月 2000 | CN1193430A | 16.09.98 |
| | | EP0833472A1 | 01.04.98 |
| EP0863618A2 | 09.9 月 1998 | CN1194518A | 30.09.98 |
| | | US6032026A | 29.02.00 |
| EP0944201A2 | 22.9 月 1999 | CN1237074A | 01.12.99 |
| | | JP11313040A | 09.00.99 |

